

533,358

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004 年 5 月 13 日 (13.05.2004)

PCT

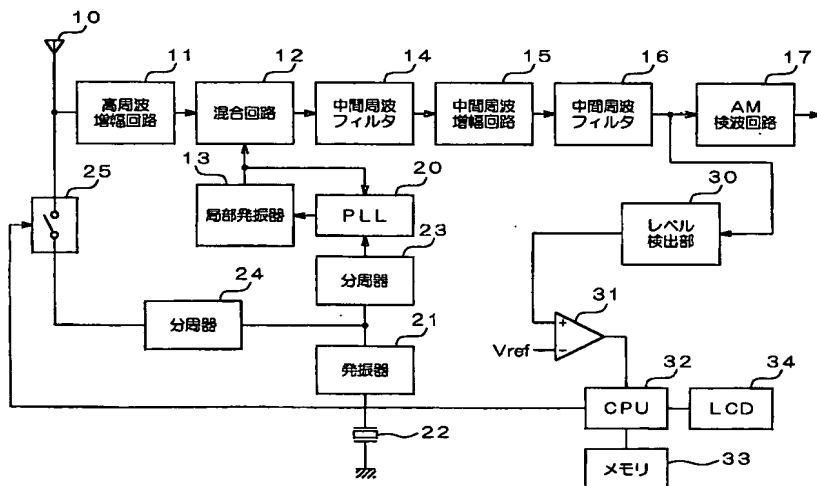
(10) 国際公開番号
WO 2004/040785 A1

- (51) 国際特許分類: H04B 1/26, 17/00
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/013106
- (22) 国際出願日: 2003 年 10 月 14 日 (14.10.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2002-314642
2002 年 10 月 29 日 (29.10.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 新潟精密株式会社 (NIIGATA SEIMITSU CO., LTD.) [JP/JP]; 〒943-0834 新潟県上越市西城町 2 丁目 5 番 13 号 Niigata
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 宮城 弘 (MIYAGI, Hiroshi) [JP/JP]; 〒943-0834 新潟県上越市西城町 2 丁目 5 番 13 号 新潟精密株式会社内 Niigata (JP). 古池 剛 (KOIKE, Tsuyoshi) [JP/JP]; 〒448-8671 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社豊田自動織機内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 兩貝 正彦 (AMAGAI, Masahiko); 〒169-0074 東京都新宿区北新宿 1 丁目 8 番 15 号 北新宿 O C ビル 2 階 兩貝特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): CN, US.

[続葉有]

(54) Title: RECEIVER

(54) 発明の名称: 受信機



- 11...HIGH FREQUENCY AMPLIFICATION CIRCUIT
12...MIXED CIRCUIT
14...INTERMEDIATE FREQUENCY FILTER
15...INTERMEDIATE FREQUENCY AMPLIFICATION CIRCUIT
16...INTERMEDIATE FREQUENCY FILTER
17...AM DETECTION CIRCUIT
13...LOCAL OSCILLATOR
30...LEVEL DETECTOR
23...DIVIDER
24...DIVIDER
21...OSCILLATOR
33...MEMORY

(57) Abstract: There is provided a receiver not requiring a complicated connection for an operation test and capable of reducing the test time and simplifying the device configuration. An output signal of an oscillator (21) used for generating a reference signal input to a PLL circuit (20) connected to a local oscillator (13) is divided by a divider (24) to generate a test signal contained in a reception band of the AM broadcast. This test signal is input via a switch (25) to a high frequency amplification circuit (11) and an intermediate frequency signal for this test signal is input to a level detection section (30). When the AM receiver operates normally, the output of a voltage comparator (31) becomes high level.

(57) 要約: 動作試験のための複雑な接続が不要であって試験時間の短縮が可能であり、装置構成を簡略化することができる受信機を提供することを目的とする。局部発振器 13 に接続された PLL 回路 20 に入力される基準信号を生成するために用いられる発振器 21 の出力信号を分周器 24 で分周することにより、AM 放送の受信帯域に含まれる試験信号が生成される。この試験信号は、スイッチ 25 を介して高周波

増幅回路 11 に入力され、この試験信号に対する中間周波信号がレベル検出部 30 に入力される。AM 受信機が正常に動作している場合には、電圧比較器 31 の出力がハイレベルになる。

WO 2004/040785 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

受信機

技術分野

本発明は、所定の受信帯域内の信号を受信する受信機に関する。

背景技術

ラジオ放送においては、放送局からAM変調あるいはFM変調等の変調方式を用いて音声信号を変調した信号が送出される。ラジオ受信機は、受信した信号をその変調方式に対応した方式で復調することにより、元の音声信号を出力している。このような受信機の組立完了時には、この受信機が正常に受信動作を行っているか否かを調べる動作試験が実施される。この動作試験は、例えば、試験対象となる受信機に動作試験用の計測システムを接続することにより行われる（例えば、国際公開第WO 00 / 1 4 9 1 2号パンフレットの第1-2頁、図7を参照。）。この計測システムは、信号発生器、低周波アナライザ、パーソナルコンピュータ等を含んで構成されており、パーソナルコンピュータからラジオ受信機および信号発生器に搬送波周波数や変調方式等の計測条件データが送信されて、受信機に対する動作試験が実施される。

また、動作試験を行うために必要な信号発生部等を内蔵することにより、自己診断を可能にした無線受信機が知られている（例えば、特開平7-131429号公報の第2-5頁、図1-図4を参照。）。この無線受信機は、疑似符号発生器、疑似符号照合器、発振／変調器等を備えており、無線受信機単体で動作試験を行うことができる。

ところで、上述した国際公開第WO 00 / 1 4 9 1 2号パンフレットに開示されている計測システムでは、受信機の外部に信号発生器等の他の装置を接続しなければならないため、動作試験のための接続が煩雑になり、動作試験に時間がかかるという問題があった。

また、上述した特開平7-131429号公報に開示された無線受信機では自

己診断が行われるため、このような接続の煩雑さはないが、受信機内部に信号発生用の発振／変調器が必要になり、構成が複雑化するという問題があった。

発明の開示

本発明は、このような点に鑑みて創作されたものであり、その目的は、動作試験のための複雑な接続が不要であって試験時間の短縮が可能であり、装置構成を簡略化することができる受信機を提供することにある。

上述した課題を解決するために、本発明の受信機は、放送波の受信動作に必要な信号を生成する水晶発振器と、水晶発振器の出力信号を用いて、動作試験の試験信号を生成する信号生成手段と、試験信号を動作試験時にアンテナ入力部に入力する入力手段と、試験信号に対して受信動作を行ったときに生成される被測定信号に基づいて、受信動作の良否を判定する判定手段とを備えている。動作試験に必要な試験信号の生成を行う構成と試験結果の良否判定を行う構成とを受信機内に含んでいるため、動作試験に際して外部の計測装置等との間で複雑な接続を行う必要がなく、動作試験に要する時間を短縮することができる。また、試験信号の生成は水晶発振器の出力信号を用いて行われるため、試験信号の生成に必要な構成を別に備える場合に比べて受信機の装置構成を簡略化することができる。

特に、上述した入力手段は、信号生成手段とアンテナ入力部との間に設けられたスイッチであることが望ましい。これにより、動作試験時に容易かつ確実にアンテナ入力部に試験信号を入力することができる。

また、上述した水晶発振器は、局部発振信号を生成する周波数シンセサイザに入力する基準信号の生成に用いられることが望ましい。最近では、操作性向上や商品性向上等の観点から周波数シンセサイザを備える受信機が多くなっている。このような受信機では、水晶発振器は必須の構成要素であり、この水晶発振器を試験信号生成用に用いることにより、部品の共用化による装置構成の簡略化が可能になる。

また、上述した水晶発振器は、ロジック回路の動作に必要なクロック信号の生成に用いられることが望ましい。上述した周波数シンセサイザの場合と同様に、最近では、多機能化や商品性向上等の観点からCPU等のロジック回路を備える

受信機が多くなっている。このような受信機では、ロジック回路の動作に必要なクロック信号を生成する水晶発振器は必須の構成要素であり、この水晶発振器を試験信号生成用に用いることにより、部品の共用化による装置構成の簡略化が可能になる。

また、上述したアンテナ入力部に入力されるAM変調波信号に対して受信動作を行うAM回路を備え、水晶発振器の出力信号を分周した信号の周波数がAM変調波信号の周波数帯域に含まれていることが望ましい。あるいは、上述したアンテナ入力部に入力されるFM変調波信号に対して受信動作を行うFM回路を備え、水晶発振器の出力信号を逡倍した信号の周波数がFM変調波信号の周波数帯域に含まれていることが望ましい。これにより、汎用的な固有振動周波数（例えば17.1MHz）の水晶振動子を用いることが可能になり、部品コストを下げるができる。

また、上述した放送波の受信動作と被測定信号を用いた判定手段による判定動作とを切り替える切替制御手段を備えることが望ましい。これにより、動作試験時のみに確実に試験信号をアンテナ入力部に入力することができる。

また、上述した信号生成手段は、水晶発振器の出力信号を分周することにより、放送波の受信帯域に含まれる周波数を有する試験信号を生成する分周器であることが望ましい。水晶発振器の出力信号を分周するだけで、周波数精度の高い試験信号を生成することが可能であり、装置構成のさらなる簡略化が可能になる。

また、上述した信号生成手段は、水晶発振器の出力信号を基準信号として用いることにより、放送波の受信帯域に含まれる周波数を有する試験信号を生成するPLL回路と発振器であることが望ましい。あるいは、上述した信号生成手段は、水晶発振器の出力信号を基準信号として用いることにより、放送波の受信帯域に含まれる周波数を有する試験信号を生成する周波数シンセサイザであることが望ましい。これにより、周波数精度の高い試験信号を生成するために、専用の水晶発振器を備える場合に比べて装置構成の簡略化が可能になる。

また、上述した信号生成手段は、水晶発振器の出力信号を逡倍することにより、放送波の受信帯域に含まれる周波数を有する試験信号を生成する逡倍器であることが望ましい。水晶発振器の出力信号を逡倍するだけで、周波数精度の高い試験

信号を生成することが可能であり、装置構成のさらなる簡略化が可能になる。

また、上述した被測定信号は、試験信号と局部発振信号とを混合することにより生成される中間周波信号であり、判定手段は、中間周波信号のレベル検出を行うことが望ましい。これにより、所定周波数の搬送波に相当する単一周波数の試験信号が入力されたときに、受信機の受信動作の良否判定を行うことが可能になり、動作試験に必要な装置構成の簡略化が可能になる。

また、上述した被測定信号は、中間周波信号に対して検波処理を行った後の信号であり、判定手段は、検波処理が行われた信号のレベル検出を行うことが望ましい。検波後の信号には、搬送波の振幅に応じた直流成分が重畳するため、この直流成分のレベル検出を行うことにより、受信機の受信動作の良否判定を行うことが可能になり、動作試験に必要な装置構成の簡略化が可能になる。

また、上述した判定手段の判定結果に基づいて受信動作の良否を通知する通知手段をさらに備えることが望ましい。特に、この通知手段は、受信中の放送波の内容を表示する表示手段を用いることが望ましい。あるいは、この通知手段は、受信動作の良否を点灯状態に応じて通知する照明手段であることが望ましい。これにより、動作試験の結果としての受信動作の良否を受信機自身で確認することができるため、試験結果を知るためだけに接続される他の装置が不要になり、構成および接続の簡略化が可能になる。

図面の簡単な説明

- 図 1 は、第 1 の実施形態の AM 受信機の構成を示す図、
- 図 2 は、動作試験時における AM 受信機の動作手順を示す流れ図、
- 図 3 は、本実施形態の AM 受信機の変形例を示す部分的な構成図、
- 図 4 は、本実施形態の AM 受信機の変形例を示す部分的な構成図、
- 図 5 は、第 2 の実施形態の FM 受信機の構成を示す図、
- 図 6 は、第 3 の実施形態の受信機の構成を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明を適用した一実施形態の AM 受信機について、図面を参照しながら

ら説明する。

〔第 1 の実施形態〕

図 1 は、第 1 の実施形態の AM 受信機の構成を示す図である。図 1 に示すように、本実施形態の AM 受信機は、高周波増幅回路 1 1、混合回路 1 2、局部発振器 1 3、中間周波フィルタ 1 4、1 6、中間周波増幅回路 1 5、AM 検波回路 1 7、PLL 回路 2 0、発振器 2 1、水晶振動子 2 2、分周器 2 3、2 4、スイッチ 2 5、レベル検出部 3 0、電圧比較器 3 1、CPU 3 2、メモリ 3 3、LCD（液晶表示装置）3 4 を含んで構成されている。

アンテナ 1 0 によって受信した AM 変調波信号を高周波増幅回路 1 1 によって増幅した後、局部発振器 1 3 から出力される局部発振信号を混合することにより高周波信号から中間周波信号への変換を行う。高周波増幅回路 1 1 から出力される増幅後の AM 変調波信号の周波数を f_1 、局部発振器 1 3 から出力される局部発振信号の周波数を f_2 とすると、混合回路 1 2 からは $f_1 \pm f_2$ の周波数を有する中間周波信号が出力される。例えば、450 kHz の中間周波信号に変換される。

中間周波フィルタ 1 4、1 6 は、中間周波増幅回路 1 5 の前段および後段に設けられており、入力される中間周波信号から変調波信号の占有周波数帯域に含まれる周波数成分を抽出する。中間周波増幅回路 1 5 は、中間周波信号を増幅する。AM 検波回路 1 7 は、中間周波増幅回路 1 5 によって増幅された後の中間周波信号に対して AM 検波処理を行う。

発振器 2 1 は、水晶振動子 2 2 を共振回路の一部として用いており、この水晶振動子 2 2 の固有振動周波数 f_0 。（実際にはこれより若干高い共振周波数 f_r ）で発振動作を行う。例えば、発振器 2 1 は、17.1 MHz で発振動作を行う。

PLL 回路 2 0 は、局部発振器 1 3 とともに周波数シンセサイザを構成しており、発振器 2 1 から出力された信号を分周器 2 3 で分周して生成した基準信号の N 倍の周波数で局部発振器 1 3 を発振させる制御を行う。この N の値は、CPU 3 2 によって任意に変更可能であり、 N の値を切り替えることにより局部発振器 1 3 の発振周波数の切り替えが行われる。

分周器 2 4 は、発振器 2 1 から出力される 17.1 MHz の信号を分周して、

AM放送の受信帯域に含まれる所定周波数の試験信号を生成する。例えば、分周器24の分周比が「18」に設定されており、950kHz (= 17.1MHz / 18) の試験信号が出力される。

スイッチ25は、AM受信機の動作試験を行うときにオン状態に制御される。このスイッチ25を介して、分周器24の出力端と高周波増幅回路11の入力端（アンテナ入力部）とが接続されており、スイッチ25がオン状態のときに分周器24によって生成される950kHzの信号が高周波増幅回路11に入力される。

レベル検出部30は、動作試験時に中間周波フィルタ16の出力信号のレベルを検出する。例えば、中間周波フィルタ16の出力信号に対してピークホールドを行うことにより、この出力信号のレベル検出が行われる。電圧比較器31は、プラス側入力端子にレベル検出部30の出力信号が、マイナス側入力端子に所定の基準電圧Vref がそれぞれ入力されており、レベル検出部30の出力信号のレベルが基準電圧Vref を越えたときにハイレベルの信号を出力する。

CPU32は、AM受信機全体の受信動作を制御するとともに、動作試験に必要な切り替えや結果表示等の制御を行う。具体的には、CPU32は、動作試験時にスイッチ25をオン状態に切り替えるとともに電圧比較器31の出力信号を取り込んで、動作試験結果の良否を判定する。メモリ33は、CPU32の動作プログラムや動作試験の結果を格納する。LCD34は、CPU32によって表示内容が制御されており、受信中の放送波の内容を表示したり、動作試験の結果を表示するために用いられる。

上述した発振器21と水晶振動子22が水晶発振器に、分周器24が信号生成手段に、レベル検出部30、電圧比較器31、CPU32が判定手段に、スイッチ25が入力手段に、CPU32が切替制御手段に、LCD34が通知手段、表示手段にそれぞれ対応する。

本実施形態のAM受信機はこのような構成を有しており、次にその動作を説明する。

通常の受信動作時には、CPU32によってスイッチ25がオフ状態に制御されており、分周器24の出力信号が高周波増幅回路11の入力端に入力されない

ようになっている。この状態では、アンテナ 10 によって受信された AM 変調波信号が高周波増幅回路 11 に入力されており、CPU 32 によって PLL 回路 20 内の分周器の分周比 N を設定することにより、所望の放送波を受信することが可能になる。

上述した通常の受信動作に先立って、例えば、AM 受信機の組立完了時に、AM 受信機が正常に動作しているか否かを確認する動作試験が行われる。図 2 は、動作試験時における AM 受信機の動作手順を示す流れ図であり、主に CPU 32 による制御動作の手順が示されている。

まず、CPU 32 は、スイッチ 25 をオン状態に切り替える（ステップ 100）。これにより、分周器 24 から出力される 950 kHz の試験信号がスイッチ 25 を介して高周波増幅回路 11 の入力端に入力される。

次に、CPU 32 は、受信周波数をこの試験信号の周波数（950 kHz）に設定する（ステップ 101）。例えば、PLL 回路 20 内の分周器の分周比がこの試験信号の周波数に対応した値に設定され、局部発振器 13 から出力される局部発振信号の周波数が所定値に設定される。なお、実際には、高周波増幅回路 11 内のアンテナ同調回路や RF 同調回路の同調周波数も試験信号の周波数に一致するように設定される。このようにして試験信号の入力と受信周波数の設定が終了すると、この試験信号に対応する中間周波信号が混合回路 12 から出力され、中間周波フィルタ 14、中間周波増幅回路 15、中間周波フィルタ 16 を介してレベル検出部 30 に入力される。

次に、CPU 32 は、電圧比較器 31 の出力を取り込んだ後に（ステップ 102）、この取り込んだ内容に基づいて動作試験結果の良否を判定する（ステップ 103）。試験信号に対して正常な受信動作が行われた場合には、中間周波フィルタ 16 からこの試験信号に対応した中間周波信号が出力されるため、レベル検出部 30 の出力信号が所定レベルになる。したがって、電圧比較器 31 からはハイレベルの信号が出力される。CPU 32 は、電圧比較器 31 の出力信号がハイレベルのときに、動作試験結果が良好であると判定する。反対に、CPU 32 は、電圧比較器 31 の出力信号がローレベルのときに、動作試験結果が不良であると判定する。次に、CPU 32 は、動作試験結果の良否判定の内容を LCD 34 を用

いて表示する（ステップ104）。

このように、本実施形態のAM受信機では、動作試験を行うために必要な試験信号を発生する構成と試験結果の良否を判定する構成を内蔵しており、外部の測定装置等を用いることなく動作状態を自己診断することが可能であり、外部の測定装置等の接続が不要であって、この接続に要する時間を省略することによる試験時間の短縮が可能となる。

また、本実施形態のAM受信機では、PLL回路20に入力する基準信号を生成するために用いられる発振器21の出力信号を分周器24で分周することにより、動作試験に必要な試験信号を生成しているため、この試験信号を発生させるためだけに用いられる発振器が不要になり、構成の簡略化が可能になる。特に、発振器21の出力信号を分周するだけで、周波数精度の高い試験信号を生成することが可能であり、装置構成のさらなる簡略化が可能になる。また、分周器24と高周波増幅回路11との間にスイッチ25を設けることにより、動作試験時に容易かつ確実に高周波増幅回路11に試験信号を入力することができる。

また、本実施形態のAM受信機のように周波数シンセサイザが備わっている場合には、発振器21と水晶振動子22からなる水晶発振器が必須の構成要素であり、この水晶発振器を試験信号生成用に用いることにより、部品の共用化による装置構成の簡略化が可能になる。

また、本実施形態のAM受信機では、中間周波フィルタ116から出力される中間周波信号を被測定信号としてこの信号のレベル検出を行っている。これにより、所定周波数の搬送波に相当する単一周波数の試験信号がスイッチ25を介して高周波増幅回路11に入力されたときに、AM受信機の受信動作の良否判定を確実に行うことができる。

また、放送波（AM変調波信号）の受信動作とレベル検出部30等を用いた試験動作とを、CPU32によってスイッチ25をオンオフすることにより切り替えているため、動作試験時のみに確実に試験信号を高周波増幅回路11に入力することができる。

また、CPU32による良否判定結果をLCD34に表示することにより、動作試験の結果としての受信動作の良否を受信機自身で確認することができるため、

試験結果を知るためだけに接続される他の装置が不要になり、構成および接続の簡略化が可能になる。

図3は、本実施形態のAM受信機の変形例を示す部分的な構成図である。図1に示したAM受信機では、水晶振動子22を用いて発振動作を行う発振器21とスイッチ25との間に、発振器21の出力信号を分周する信号生成手段としての分周器24を備えたが、図3に示すように、この信号生成手段としての分周器24を発振器26とPLL回路27に置き換えるようにしてもよい。PLL回路27は、発振器21の出力信号を基準信号として用いることにより、この基準信号に同期し、この基準信号の周波数の $1/M$ （ M は整数）倍の周波数を有する信号を生成するように発振器26の発振動作を制御する。例えば、発振器21の出力信号の周波数が 17.1MHz の場合には M の値が18に設定され、発振器26において 950kHz の発振動作が行われる。

このように、発振器26とPLL回路27を組み合わせることで用いることによって、外部の測定装置等を用いることなく動作状態を自己診断することが可能になるため、外部の測定装置等の接続が不要であって、この接続に要する時間を省略することによる試験時間の短縮が可能となる。また、局部発振器13に接続されたPLL回路20に入力する基準信号を生成するために用いられる発振器21の出力信号を用いて試験信号を生成しているため、試験信号生成用に水晶振動子を用いた発振器を別に備える場合に比べて構成の簡略化が可能になる。

なお、図3に示した構成では、発振器26とPLL回路27とを組み合わせることで試験信号を生成したが、図4に示すように、これらの代わりに周波数シンセサイザ28を用い、CPU32からの周波数設定指示に応じて所定周波数の試験信号を生成するようにしてもよい。また、図3に示した発振器26や図4に示した周波数シンセサイザ28の前段あるいは後段に分周器を挿入して用いるようにしてもよい。

〔第2の実施形態〕

上述した実施形態では、AM受信機において動作試験を行うための構成について説明したが、構成を若干変更することにより、FM受信機に本発明を適用することもできる。

図5は、第2の実施形態のFM受信機の構成を示す図である。図5に示すように、本実施形態のFM受信機は、高周波増幅回路111、混合回路112、局部発振器113、中間周波フィルタ114、116、中間周波増幅回路115、FM検波回路117、PLL回路120、発振器21、水晶振動子22、分周器123、逓倍器124、スイッチ125、レベル検出器30、電圧比較器31、CPU32、メモリ33、LCD34を含んで構成されている。図5に示したFM受信機は、図1に示したAM受信機と類似した構成を有しており、主にその違いに着目して説明を行うものとする。また、図1に示したAM受信機と同じ構成については同じ符号を付し、詳細な説明は省略する。

アンテナ110によって受信したFM変調波信号を高周波増幅回路111によって増幅した後、局部発振器113から出力される局部発振信号を混合することにより高周波信号から中間周波信号への変換を行う。例えば、10.7MHzの中間周波信号に変換される。

中間周波フィルタ114、116は、中間周波増幅回路115の前段および後段に設けられており、入力される中間周波信号から変調波信号の占有周波数帯域に含まれる周波数成分を抽出する。中間周波増幅回路115は、中間周波信号を増幅する。FM検波回路117は、中間周波増幅回路115によって増幅された後の中間周波信号に対してFM検波処理を行う。

逓倍器124は、発振器21から出力される17.1MHzの信号を逓倍して、FM放送の受信帯域に含まれる所定周波数の試験信号を生成する。例えば、17.1MHzの信号を5逓倍することにより、85.5MHz(=17.1MHz×5)の試験信号が出力される。

本実施形態のFM受信機はこのような構成を有しており、第1の実施形態のAM受信機と同様にして動作試験が実施される。すなわち、動作試験時にはCPU32によってスイッチ125がオン状態に制御され、逓倍器124から出力される85.5MHzの試験信号が高周波増幅回路111の入力端に入力される。この試験信号は、混合回路112によって所定周波数の中間周波信号に変換された後、中間周波フィルタ114、中間周波増幅回路115を介した中間周波フィルタ116から出力され、レベル検出器30によって検出される。したがって、電

圧比較器 31 の出力がハイレベルになり、CPU 32 は、この電圧比較器 31 の出力信号に基づいて動作試験結果の良否を判定し、判定結果を LCD 34 に表示する。

このように、本実施形態の FM 受信機では、動作試験を行うために必要な試験信号を発生する構成と試験結果の良否を判定する構成を内蔵しており、外部の測定装置等を用いることなく動作状態を自己診断することが可能であり、外部の測定装置等の接続が不要であって、この接続に要する時間を省略することによる試験時間の短縮が可能となる。

また、本実施形態の FM 受信機では、PLL 回路 120 に入力する基準信号を生成するために用いられる発振器 21 の出力信号を逡倍器 124 で逡倍することにより、動作試験に必要な試験信号を生成しているため、この試験信号を発生させるためだけに用いられる発振器が不要になり、構成の簡略化が可能になる。特に、発振器 21 の出力信号を逡倍するだけで、周波数精度の高い試験信号を生成することが可能であり、装置構成のさらなる簡略化が可能になる。

〔第 3 の実施形態〕

上述した各実施形態では、AM 受信機あるいは FM 受信機に本発明を適用した場合を説明したが、AM 受信機と FM 受信機の両方の機能を備える受信機について本発明を適用するようにしてもよい。

図 6 は、第 3 の実施形態の受信機の構成を示す図である。図 6 に示すように、本実施形態の受信機は、AM 回路 1、FM 回路 2、切替スイッチ 3、発振器 21、水晶振動子 22、信号発生部 24A、124A、スイッチ 25、125、レベル検出部 30、電圧比較器 31、CPU 32、メモリ 33、LCD 34 を含んで構成されている。

AM 回路 1 は、図 1 に示した高周波増幅回路 11、混合回路 12、局部発振器 13、中間周波フィルタ 14、16、中間周波増幅回路 15、PLL 回路 20、分周器 23 に対応しており、アンテナ 10 によって受信された AM 変調波信号やスイッチ 25 を介して入力される試験信号が入力され、これらの AM 変調波信号や試験信号に対応する中間周波信号を出力する。

また、FM 回路 2 は、図 5 に示した高周波増幅回路 111、混合回路 112、

局部発振器 1 1 3、中間周波フィルタ 1 1 4、1 1 6、中間周波増幅回路 1 1 5、PLL 回路 1 2 0、分周器 1 2 3 に対応しており、アンテナ 1 1 0 によって受信された FM 変調波信号やスイッチ 1 2 5 を介して入力される試験信号が入力され、これらの FM 変調波信号や試験信号に対応する中間周波信号を出力する。

切替スイッチ 3 は、動作試験時に AM 回路 1 および FM 回路 2 のいずれか一方から出力される中間周波信号を選択してレベル検出部 3 0 に入力する。レベル検出部 3 0、電圧比較器 3 1、CPU 3 2、メモリ 3 3、LCD 3 4 は、図 1 あるいは図 5 に示したものと同一であり、AM 回路 1 と FM 回路 2 に対して共通する一組の構成が備わっている。

信号発生部 2 4 A は、水晶振動子 2 2 が接続された発振器 2 1 から出力される信号に基づいて、AM 回路 1 を用いた動作試験に必要な試験信号を生成する。図 1 に示した分周器 2 4、図 3 に示した発振器 2 6 および PLL 回路 2 7、図 4 に示した周波数シンセサイザ 2 8 が信号生成手段としての信号発生部 2 4 A に対応している。また、信号発生部 1 2 4 A は、水晶振動子 2 2 が接続された発振器 2 1 から出力される信号に基づいて、FM 回路 2 を用いた動作試験に必要な試験信号を生成する。図 5 に示した逡倍器 1 2 4 が信号生成手段としての信号発生部 1 2 4 A に対応している。

本実施形態の受信機はこのような構成を有しており、AM 回路 1 および FM 回路 2 のそれぞれに対して順番に動作試験が実施される。まず、CPU 3 2 によって AM 回路 1 に対応する一方のスイッチ 2 5 のみがオン状態に制御され、信号発生部 2 4 A から出力される所定周波数（例えば 9 5 0 k H z）の試験信号が AM 回路 1 に入力される。AM 回路 1 が正常に動作している場合には、この試験信号が中間周波信号に変換されて AM 回路 1 から出力される。また、このとき切替スイッチ 3 が CPU 3 2 の制御によって AM 回路 1 側に切り替えられており、AM 回路 1 から出力される中間周波信号は、切替スイッチ 3 を介してレベル検出部 3 0 に入力され、レベル検出部 3 0 によるレベル検出が行われる。レベル検出部 3 0 の出力信号は電圧比較器 3 1 に入力されており、CPU 3 2 は、電圧比較器 3 1 の出力信号に基づいて AM 回路 1 に対する動作試験結果の良否を判定し、判定結果を LCD 3 4 に表示する。

次に、CPU 32によってFM回路2に対応する他方のスイッチ125のみがオン状態に制御され、信号発生部124Aから出力される所定周波数（例えば85.5MHz）の試験信号がFM回路2に入力される。FM回路2が正常に動作している場合には、この試験信号が中間周波信号に変換されてFM回路2から出力される。また、このとき切替スイッチ3がCPU 32の制御によってFM回路2側に切り替えられており、FM回路2から出力される中間周波信号は、切替スイッチ3を介してレベル検出部30に入力され、レベル検出部30によるレベル検出が行われる。レベル検出部30の出力信号は電圧比較器31に入力されており、CPU 32は、電圧比較器31の出力信号に基づいてFM回路2に対する動作試験結果の良否を判定し、判定結果をLCD 34に表示する。

このように、本実施形態の受信機では、AM回路1とFM回路2のそれぞれに対して動作試験を行うために必要な試験信号を発生する構成（信号発生部24A、124A）と試験結果の良否を判定する構成を内蔵しており、外部の測定装置等を用いることなく動作状態を自己診断することが可能であり、外部の測定装置等の接続が不要であって、この接続に要する時間を省略することによる試験時間の短縮が可能となる。

また、本実施形態の受信機では、AM回路1あるいはFM回路2内で局部発振信号を生成するために必要な発振器21の出力信号を用いて信号発生部24A、124Aによって試験信号を生成しているため、この試験信号を発生させるためだけに用いられる発振器が不要になり、構成の簡略化が可能になる。

また、本実施形態の受信機では、AM変調波信号に対して受信動作を行うAM回路1を備えるとともに、発振器21の出力信号を分周した信号の周波数がAM変調波信号の周波数帯域に含まれるように、水晶振動子22が選定されている

（この点は第1の実施形態の受信機も同じである）。あるいは、FM変調波信号に対して受信動作を行うFM回路2を備えるとともに、発振器21の出力信号を逡倍した信号の周波数がFM変調波信号の周波数帯域に含まれるように、水晶振動子22が選定されている（この点は第2の実施形態の受信機も同じである）。これにより、汎用的な固有振動周波数（例えば17.1MHz）の水晶振動子22を用いることが可能になり、部品コストを下げることができる。

なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内において種々の変形実施が可能である。例えば、上述した実施形態では、LCD 34に動作試験の結果を表示するようにしたが、試験結果をメモリ 33に格納し、後に外部の読み取り装置（例えばパーソナルコンピュータ）によってこのメモリ 33から試験結果を読み取るようにしてもよい。

また、上述した実施形態では、中間周波信号のレベルをレベル検出部 30によって検出して動作試験を行うようにしたが、信号の歪率を検出する等の他の方法を用いて動作試験を実施するようにしてもよい。

また、上述した実施形態では、半導体基板上に形成する範囲については説明していないが、アンテナ 10、110、水晶振動子 22、LCD 34を除くすべての構成を半導体基板上に形成してこれらの部品の1チップ化を実現することにより、製造工程の簡略化、部品点数の低減等によるコストダウンが可能になる。

また、上述した実施形態では、PLL回路 20に入力する基準信号を生成するために用いられる発振器 21の出力信号に基づいて試験信号を生成するようにしたが、受信機内に水晶振動子を用いた別の水晶発振器が備わっている場合、例えば、CPU 32等のロジック回路の動作に必要なクロック信号を生成する水晶発振器が備わっている場合には、この水晶発振器の出力信号に基づいて試験信号を生成するようにしてもよい。特に最近では、多機能化や商品性向上等の観点からCPU 32等のロジック回路を備える受信機が多くなっている。このような受信機では、ロジック回路の動作に必要なクロック信号を生成する水晶発振器は必須の構成要素であり、この水晶発振器を試験信号生成用に用いることにより、部品の共用化による装置構成の簡略化が可能になる。

また、CPU 32を用いて試験結果の良否を判定したが、CPU 32に代えて簡単なロジック回路を用いて試験結果の良否判定を行うようにしてもよい。例えば、最も簡単な場合を考えると、電圧比較器 31の出力端に受信動作の良否を照明状態に応じて通知する照明手段としてのLED（発光ダイオード）を接続し、電圧比較器 31の出力信号がハイレベルのときにこのLEDを点灯させるようにしてもよい。

また、上述した実施形態では、中間周波フィルタ 16、116の出力をレベル

検出部 30 に入力するようにしたが、AM 検波回路 17 や FM 検波回路 117 の出力をレベル検出部 30 に入力するようにしてもよい。例えば、AM 検波回路 17 の出力には搬送波の振幅に応じた直流成分が重畳しており、レベル検出部 30 によってこの直流成分のレベル検出を行うようにしてもよい。これにより、動作試験に必要な装置構成の簡略化が可能になる。

産業上の利用可能性

上述したように、本発明によれば、動作試験に必要な試験信号の生成を行う構成と試験結果の良否判定を行う構成とを受信機内に含んでいるため、動作試験に際して外部の計測装置等との間で複雑な接続を行う必要がなく、動作試験に要する時間を短縮することができる。また、試験信号の生成は水晶発振器の出力信号を用いて行われるため、試験信号の生成に必要な構成を別に備える場合に比べて受信機の装置構成を簡略化することができる。

請 求 の 範 囲

1. 放送波の受信動作に必要な信号を生成する水晶発振器と、
前記水晶発振器の出力信号を用いて、動作試験の試験信号を生成する信号生成手段と、
前記試験信号を動作試験時にアンテナ入力部に入力する入力手段と、
前記試験信号に対して受信動作を行ったときに生成される被測定信号に基づいて、受信動作の良否を判定する判定手段と、
を備えることを特徴とする受信機。
2. 前記入力手段は、前記信号生成手段と前記アンテナ入力部との間に設けられたスイッチであることを特徴とする請求の範囲第1項記載の受信機。
3. 前記水晶発振器は、局部発振信号を生成する周波数シンセサイザに入力する基準信号の生成に用いられることを特徴とする請求の範囲第1項記載の受信機。
4. 前記水晶発振器は、ロジック回路の動作に必要なクロック信号の生成に用いられることを特徴とする請求の範囲第1項記載の受信機。
5. 前記アンテナ入力部に入力されるAM変調波信号に対して受信動作を行うAM回路を備え、
前記水晶発振器の出力信号を分周した信号の周波数が前記AM変調波信号の周波数帯域に含まれていることを特徴とする請求の範囲第1項記載の受信機。
6. 前記アンテナ入力部に入力されるFM変調波信号に対して受信動作を行うFM回路を備え、
前記水晶発振器の出力信号を逡倍した信号の周波数が前記FM変調波信号の周波数帯域に含まれていることを特徴とする請求の範囲第1項記載の受信機。
7. 前記放送波の受信動作と前記被測定信号を用いた前記判定手段による判定動作とを切り替える切替制御手段を備えることを特徴とする請求の範囲第1項記載の受信機。
8. 前記信号生成手段は、前記水晶発振器の出力信号を分周することにより、放送波の受信帯域に含まれる周波数を有する前記試験信号を生成する分周器であることを特徴とする請求の範囲第1項記載の受信機。
9. 前記信号生成手段は、前記水晶発振器の出力信号を基準信号として用いるこ

とにより、放送波の受信帯域に含まれる周波数を有する前記試験信号を生成するPLL回路と発振器であることを特徴とする請求の範囲第1項記載の受信機。

10. 前記信号生成手段は、前記水晶発振器の出力信号を基準信号として用いることにより、放送波の受信帯域に含まれる周波数を有する前記試験信号を生成する周波数シンセサイザであることを特徴とする請求の範囲第1項記載の受信機。

11. 前記信号生成手段は、前記水晶発振器の出力信号を逡倍することにより、放送波の受信帯域に含まれる周波数を有する前記試験信号を生成する逡倍器であることを特徴とする請求の範囲第1項記載の受信機。

12. 前記被測定信号は、前記試験信号と局部発振信号とを混合することにより生成される中間周波信号であり、

前記判定手段は、前記中間周波信号のレベル検出を行うことを特徴とする請求の範囲第1項記載の受信機。

13. 前記被測定信号は、中間周波信号に対して検波処理を行った後の信号であり、

前記判定手段は、前記検波処理が行われた信号のレベル検出を行うことを特徴とする請求の範囲第1項記載の受信機。

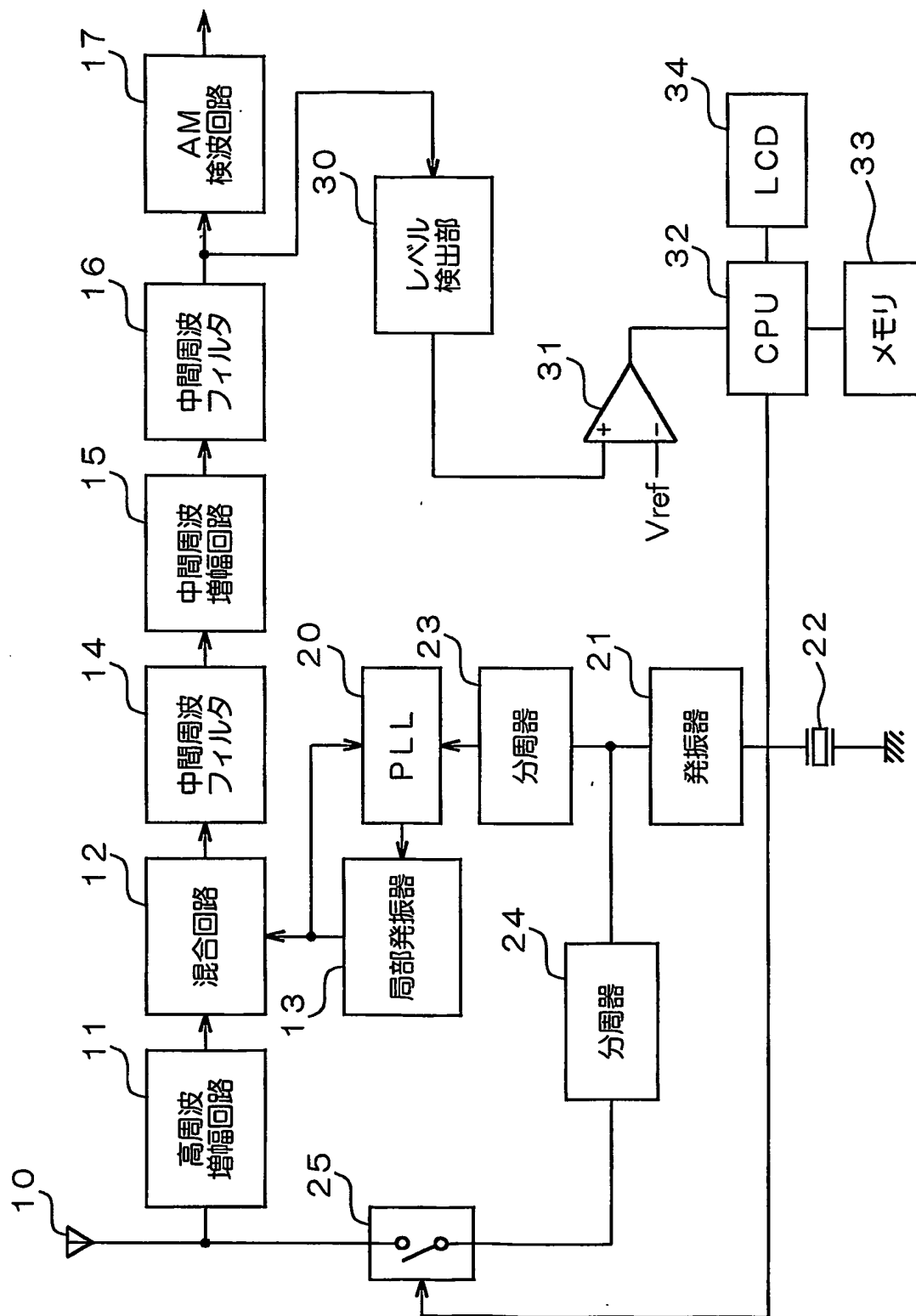
14. 前記判定手段の判定結果に基づいて受信動作の良否を通知する通知手段をさらに備えることを特徴とする請求の範囲第1項記載の受信機。

15. 前記通知手段は、受信中の放送波の内容を表示する表示手段が用いられることを特徴とする請求の範囲第14項記載の受信機。

16. 前記通知手段は、受信動作の良否を点灯状態に応じて通知する照明手段であることを特徴とする請求の範囲第14項記載の受信機。

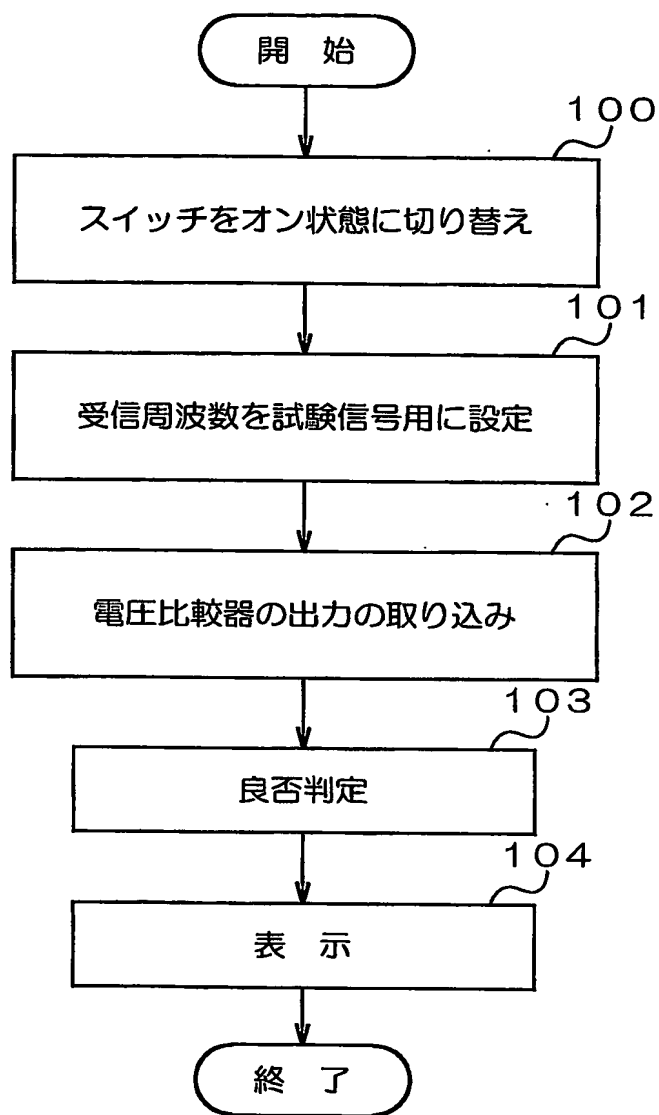
1/5

図1



2/5

図2



3/5

図3

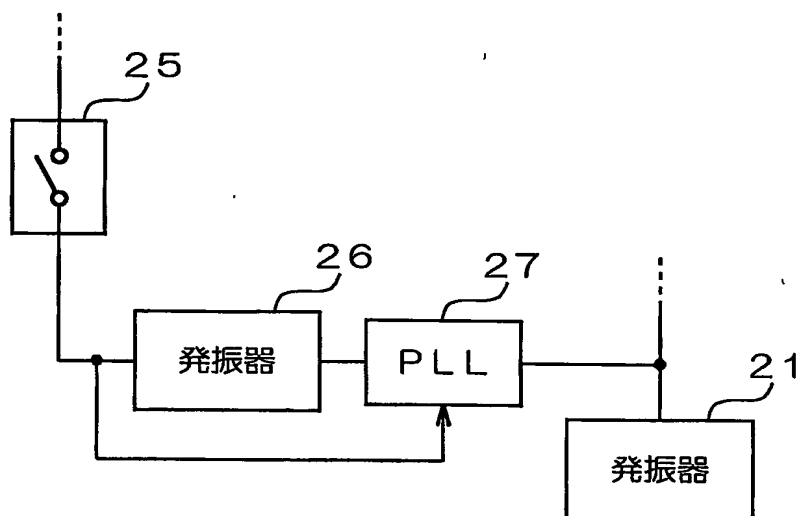


図4

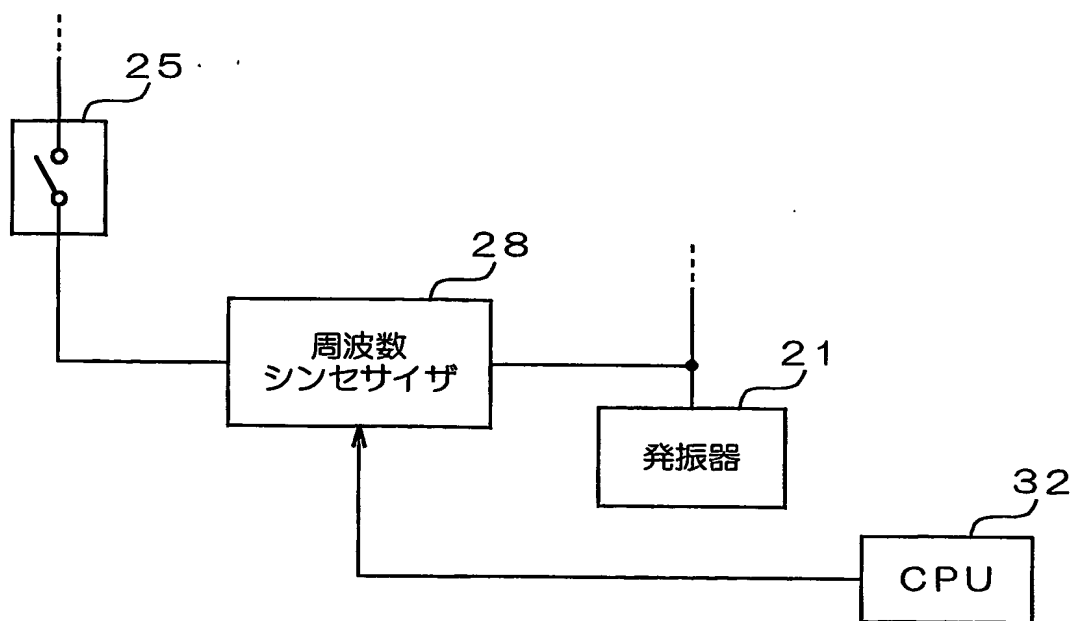


図5

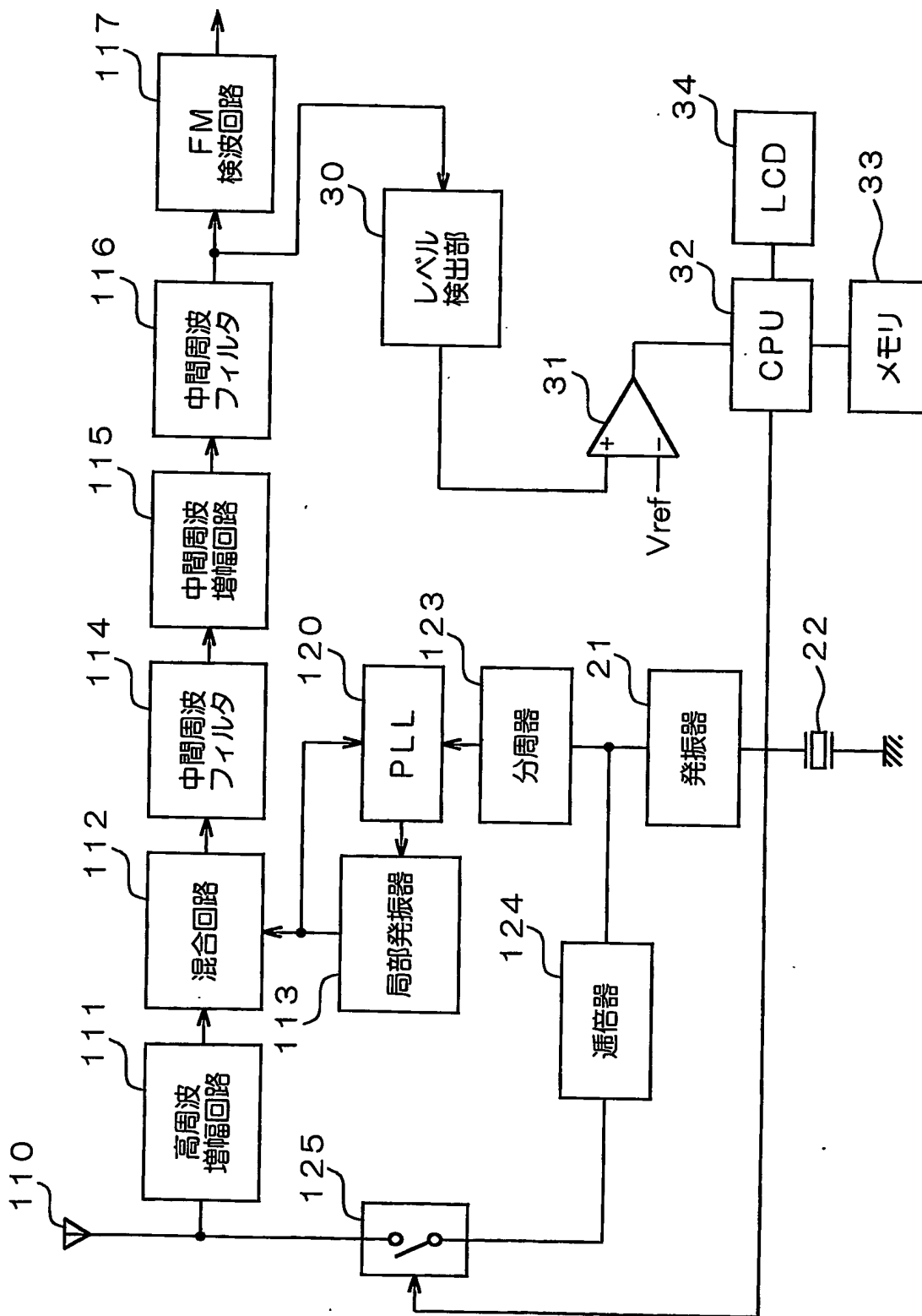
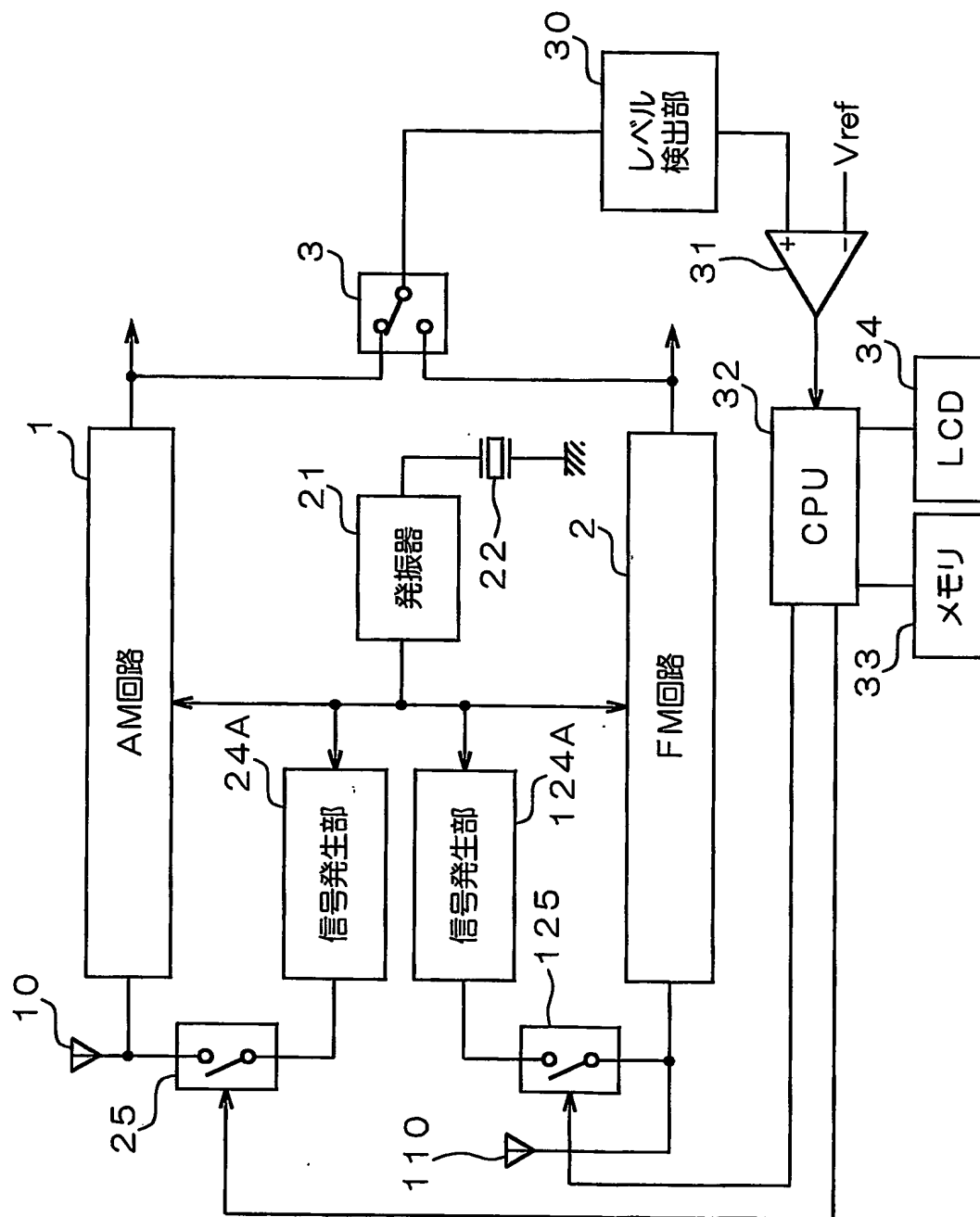


図6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/13106

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H04B1/26, H04B17/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H04B1/26, H04B17/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 59-067047 U (NEC Corp.), 07 May, 1984 (07.05.84), Page 3, line 2 to page 4, line 14; Fig. 1 (Family: none)	1-3, 5-13 14-16 4
X Y A	JP 59-174036 A (NEC Corp.), 02 October, 1984 (02.10.84), Page 2, upper right column, line 7 to page 2, lower right column, line 9; Fig. 3 (Family: none)	1, 3, 5-13 14-16 2, 4
Y A	JP 02-075228 A (Japan Radio Co., Ltd.), 14 March, 1990 (14.03.90), Page 2, upper right column, line 5 to page 3, upper left column, line 8; Fig. 1 (Family: none),	14-16 1-13

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
08 January, 2004 (08.01.04)

Date of mailing of the international search report
27 January, 2004 (27.01.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/13106

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 57-020046 A (NEC Corp.), 02 February, 1982 (02.02.82), Page 2, upper right column, line 1 to page 2, lower right column, line 20; Fig. 2 (Family: none)	1-16
A	JP 57-020045 A (NEC Corp.), 02 February, 1982 (02.02.82), Page 2, upper left column, line 14 to page 3, upper left column, line 6; Fig. (Family: none)	1-16

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 H04B 1/26, H04B 17/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 H04B 1/26, H04B 17/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 59-067047 U (日本電気株式会社) 1984.05.07, 第3頁第2行-第4頁第14行, 第1図 (ファミリーなし)	1-3, 5-13
Y		14-16
A		4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に関する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

08.01.2004

国際調査報告の発送日

27.1.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

甲斐 哲雄

5W

9750

電話番号 03-3581-1101 内線 3575

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 59-174036 A (日本電気株式会社) 1984. 10. 02, 第2頁右上欄第7行-第2頁右下欄第9 行, 第3図 (ファミリーなし)	1, 3, 5- 13
Y		14-16
A		2, 4
Y	J P 02-075228 A (日本無線株式会社) 1990. 03. 14, 第2頁右上欄第5行-第3頁左上欄第8 行, 第1図 (ファミリーなし)	14-16
A		1-13
A	J P 57-020046 A (日本電気株式会社) 1982. 02. 02, 第2頁右上欄第1行-第2頁右下欄第20 行, 第2図 (ファミリーなし)	1-16
A	J P 57-020045 A (日本電気株式会社) 1982. 02. 02, 第2頁左上欄第14行-第3頁左上欄第6 行, 図 (ファミリーなし)	1-16